УДК 656.02

О.О. Шептура, Л.С. Дядик
Інститут інформатики і штучного інтелекту
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Донецьк, Україна
Україна, 83050, м. Донецьк, вул. Б. Хмельницького, 84, *ludochek1990@mail.ru*

Задачі управління транспортним забезпеченням підприємства

А.А. Шептура, Л.С. Дядык
Институт информатики и искусственного интеллекта
ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, Украина
Украина, 83050, г. Донецк, ул. Б. Хмельницкого, 84, г. Донецк, *ludochek1990@mail.ru*

Задачи управления транспортным обеспечением предприятия

A.A. Sheptura, L.S. Dyadyk
Institute of Informatics and Artificial Intelligence
of Donetsk National Technical University, Donetsk, Ukraine
Ukraine, 83050, c. Donetsk, B. Khmelnitskiy st., 84, *ludochek1990@mail.ru*

Management Tasks for Enterprise Transport Service

У роботі проведений аналіз характеристик транспортного відділу. Це дозволяє поставити та формалізувати задачі управління транспортним забезпеченням підприємства, які направлені на скорочення часу поставки, зниження витрат на перевезення, складування та організацію більш раціональних схем транспортування вантажу.
Ключові слова: завдання управління, транспортне забезпечення, швидкість доставки вантажу, завдання планування, завдання обліку, завдання оперативного планування.

The paper analyzes the characteristics of the transport department. This allows delivering and to formalizing the tasks for management of enterprise transport service. These tasks aim to reduce delivery times, to lower costs for transport, to store and organize more efficient schemes of cargo transportation.
Key words: management tasks, transport service, cargo delivery speed, planning task, accounting task, operational planning task.

В работе осуществлен анализ характеристик транспортного отдела. Это позволяет поставить и формализировать задачи управления транспортным обеспечением предприятия, которые направлены на сокращение времени поставки, снижение затрат на перевоз, складирование и организацию более рациональных схем транспортирования груза.
Ключевые слова: задачи управления, транспортное обеспечение, скорость доставки груза, задача планирования, задача учета, задача оперативного планирования

Вступ

Постановка проблеми дослідження. Вдосконалення транспортного обслуговування підприємств різних галузей економіки в сучасних умовах потребує розробки нових підходів, основою яких повинні стати системний аналіз, процесна взаємодія транспорту і виробництва, що дозволить забезпечити зниження витрат на транспортування сировини і продукції та адаптацію промислових підприємств до умов динамічного, складного і нестабільного економічного середовища.

Значення транспортного обслуговування визначається тим, що частина транспортних витрат у собівартості продукції відносно велика і коливається в межах 3 – 7%. Тому поліпшення використання транспортних засобів є важливою умовою зниження собівартості продукції і скорочення тривалості виробничого циклу.

У зв'язку з цим вибір шляхів і засобів удосконалення управління транспортним обслуговуванням підприємств на основі розробки автоматизованої системи на підприємстві представляє особливу актуальність.

Аналіз літературних джерел. Розробки в галузі транспортної логістики, вивчення проблем, пов'язаних з організацією вантажного транспорту на підприємстві, і можливі шляхи розв'язання складних задач розглянуті в роботі [1]. У роботі [2] виконується дослідження та порівняння роботи алгоритмів Уоршелла-Флойда, Дейкстри і Левітта між собою, що дозволяє підвищити ефективність, швидкодію і якість програм для вирішення транспортних задач. Практична цінність роботи [3] полягає в підвищенні ефективності транспортної системи: скороченні відстані транспортування, зменшенні трудомісткості робіт, підвищенні автоматизації технологічних процесів.

Постановка задачі. Метою даної роботи є аналіз та постановка задач управління транспортним забезпеченням, формалізація та класифікація змінних для кожної задачі, що дозволить визначити послідовність транспортування вантажу по території підприємства таким чином, щоб мінімізувати час на доставку і витрати на перевезення.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

1) провести аналіз характеристик транспортного відділу підприємства;
2) виділити задачі управління транспортним забезпеченням;
3) здійснити формалізацію та класифікацію змінних для кожної задачі;
4) сформувати критерії управління для кожної задачі.

Основна частина

Внутрішньозаводський транспорт є не тільки засобом механічного переміщення вантажів, а й засобом праці, який забезпечує ритмічну роботу підприємства відповідно до заданого виробничого графіка. Транспортні операції складають значну частину в технологічному процесі виробництва продукції. Це є наслідком функціонально-технологічних особливостей розподілу праці між цехами, які визначають необхідність багаторазових перевезень одних і тих же вантажів.

Задачі транспортного відділу підприємства полягають у:

1) забезпеченні своєчасного і безперебійного транспортного обслуговування основних і допоміжних цехів і складських служб;
2) створенні умов для забезпечення ритмічності виробництва;
3) раціональному використанні транспортних засобів та пристроїв;
4) поліпшенні техніко-економічних показників роботи транспортних цехів;
5) скороченні витрат на транспортні операції.

Функції транспортного відділу підприємства:

1) планування потреб у видах транспорту на основі розрахунків вантажопотоків і вантажообігу;
2) оперативне планування і диспетчеризація забезпечення підприємства всіма видами транспорту;
3) організація оглядів та ремонту транспортних засобів;
4) організація обслуговування транспортних засобів (заправка ПММ, мийка тощо);
5) організація придбання нових транспортних засобів, їх реєстрації в державних органах, отримання ліцензій на перевезення вантажів і людей, списання та утилізації транспортних засобів.

Для створення системи управління транспортним забезпеченням необхідно класифікувати змінні, формалізувати та дати їх множинне уявлення. Класифікуємо змінні системи управління таким чином: множина вхідних змінних – *X*, множина вихідних змінних – *Y* і множина змінних керуючого впливу – *U*.

Транспортний відділ виконує основні функції з планування постачання і перевезення вантажу. Як складові множини вхідних змінних виступають замовлення на перевезення вантажу:

$$X = \{z_i\}, i = \overline{1,n}\,, \tag{1}$$

де z_i – *і*-е замовлення в транспортний відділ; n – кількість замовлень на плановий період.

Кожне замовлення z_i характеризується: строком доставки вантажу – t_i, обсягом вантажу, що перевозиться – v_i, видом вантажу – q_i, початковим пунктом – e_i, кінцевим пунктом перевезення – w_i. Таким чином, *і*-е замовлення може бути представлене в такому вигляді:

$$z_i = (t_i, v_i, q_i, e_i, w_i). \tag{2}$$

Для перевезення вантажу різного виду використовуються різні види транспорту. Позначимо *A* – множину видів транспорту, яку можна представити у вигляді:

$$A = \{A_j\},\ j = \overline{1,l}\,, \tag{3}$$

$$A_j = \{a_{jg}\}, g = \overline{1,d} \tag{4}$$

де A_j – множина *j*-го виду транспорту; l – кількість видів транспорту; a_{jg} – *g*-й транспорт *j*-го виду; d – кількість транспорту *j*-го виду.

Щоб забезпечити роботу транспорту використовують різні види палива:

$$B = \{B_k\}, k = \overline{1,p}\,, \tag{5}$$

де B – множина видів палива; B_k – *k*-й вид палива; p – кількість видів палива.

Між множинами видів транспорту та видів палива існує відображення *f*:

$$A \xrightarrow{f} B\,, \tag{6}$$

яке встановлює відповідність кожного виду транспорту і палива, що ним використовується.

У зв'язку із тим, що перевезення вантажу із пункту e в пункт w може здійснюється різними шляхами, введемо множину маршрутів M_{ew}, що сполучають початковий і кінцевий пункти:

$$M_{ew} = \{m_c^{ew}\}, c = \overline{1,o}\,, \tag{7}$$

де m_c^{ew} – *c*-й маршрут, що сполучає пункти e та w; o – кількість таких маршрутів.

Як складові множини вихідних змінних виступають результати роботи відділу транспортного забезпечення:

$$Y = \{h, s\}, \tag{8}$$

де h – вартість витрат на перевезення вантажу у плановому періоді; s – сумарний час виконання замовлень.

Складовими множини керуючих змінних виступають транспорт a_{jg}, що використовується для перевезення, та маршрут m_c^{ew}, яким слідує транспорт із пункту e в пункт w:

$$U = \{a_{jg}, m_c^{ew}\}. \tag{9}$$

Класифікація та формалізація змінних дозволяють здійснити фізичну постановку задачі управління. Система управління транспортним забезпеченням передбачає два режими: планування та оперативне управління. Для задачі планування властива така фізична постановка: сформувати своєчасне і безперебійне транспортне обслуговування основних і допоміжних цехів і складських служб таким чином, щоб час на доставку вантажу *s* та витрати на транспортування *h*, були мінімальні. Тоді формальна постановка задачі підсистеми планування має вигляд:

$$h = h(X, A, M_{ev}) \xrightarrow[a_{jg},\, m_c^{ew}]{} \min \,, \tag{10}$$

$$s = s(X, A, M_{ev}) \xrightarrow[a_{jg},\, m_c^{ew}]{} \min \,. \tag{11}$$

До системи обмежень при вирішенні задач (10), (11) входять обмеження на кількість транспорту певного виду, на обсяги *k*-го виду палива, на тривалість планового періоду.

Транспортний відділ планує свою діяльність на різні часові проміжки: тиждень, місяць, рік і т.п. Проте в процесі повсякденної діяльності виникають різні колізії (так звані нев'язки), які змінюють планові показники. Мають місце нев'язки такого типу: $\Delta h = h^{\Phi} - h$ (вартість витрат на перевезення вантажу h^{Φ} перевищує планові показники h), $\Delta v = v - v^{\Phi}$ (обсяг перевезеного вантажу v^{Φ} не відповідає запланованому), $\Delta s = s - s^{\Phi}$ (є відставання за часом доставки вантажу). Регулювання різного роду нев'язок є задачею підсистеми оперативного управління. Формальна постановка задачі підсистеми оперативного планування має вигляд:

$$h_2 = h_2(X, \Delta\overline{C}) \xrightarrow[U]{} \min \,; \tag{12}$$

$$s_2 = s_2(X, \Delta\overline{C}) \xrightarrow[U]{} \min \,; \tag{13}$$

де $\Delta\overline{C} = (\Delta h, \Delta v, \Delta s)$ − нев'язка план-факт.

Висновки та перспективи подальшого розвитку дослідження

Сформовані задачі управління транспортним забезпеченням підприємства дозволять визначити послідовність перевезення вантажу. Це спрямовано на скорочення часу поставки, а значить, і зниження деяких витрат виробництва і товарообігу, що дасть можливість підвищити витрати на складування та організацію більш раціональних схем транспортування товару. Перспективами подальшого розвитку дослідження є розробка моделей та алгоритмів системи підтримки прийняття рішень при управлінні транспортним забезпеченням на підприємстві.

Література

1. Писецкая В.В. Логистика автомобильного транспорта / Виктория Васильевна Писецкая. – Донецк, 1997. – 80 с.
2. Ганущак Н.К. Исследование существующих алгоритмов решения транспортных задач в ГИС / Надежда Константиновна Ганущак. – Донецк, 2006. – 100 с.
3. Дорошенко А.Е. Анализ существующей схемы транспорта на карьере «Восточный» Новотроицкого рудоуправления и рекомендации по её усовершенствованию / Андрей Евгеньевич Дорошенко. – Донецк, 2007. – 90 с.

Literatura

1. Piseckaja V.V. Logistika avtomobil'nogo transporta. Doneck. 1997. 80 s.
2. Ganushhak N.K. Issledovanie sushhestvujushhih algoritmov reshenija transportnyh zadach v GIS. Doneck. 2006. 100 s.
3. Doroshenko A.E. Analiz sushhestvujushhej shemy transporta na kar'ere "Vostochnyj" Novotroickogo rudoupravlenija i rekomendacii po ejo usovershenstvovaniju. Doneck. 2007. 90 s.

A.A. Sheptura, L.S. Dyadyk

Management Tasks for Enterprise Transport Service

Improvement of transport service enterprises in various sectors of the economy in the current environment requires new approaches, which should be the basis for system analysis, process interaction between transport and production, which will provide lower costs for transportation of raw materials and products and the adaptation of industrial enterprises to a dynamic, complex and unstable economic environment.

In this regard, the choice of ways and means to improve management of transport service enterprises through the development of automated systems in the enterprise is of particular relevance.

Formation of the task for enterprise transport service will determine the sequence of carriage of goods, which are aimed at reducing the time of delivery, and therefore reduce some of the costs of production and turnover, leading to an increase in the cost of storage and organization more efficient schemes of transportation of goods. Further development of the research is development of models and algorithms for decision support system for managing enterprise transport service.

Стаття надійшла до редакції 01.06.2012.